



## Formules Exemples avec unités

## Liste de 22 Important Contraintes principales Formules

### 1) Angle d'obliquité Formule ↻

Formule

$$\phi = \operatorname{atan}\left(\frac{\tau}{\sigma_n}\right)$$

Exemple avec Unités

$$84.0531^\circ = \operatorname{atan}\left(\frac{2.4 \text{ MPa}}{0.250 \text{ MPa}}\right)$$

Évaluer la formule ↻

### 2) Contrainte de sécurité compte tenu de la valeur de sécurité de la traction axiale Formule ↻

Formule

$$\sigma = \frac{P_{\text{safe}}}{A}$$

Exemple avec Unités

$$0.1953 \text{ MPa} = \frac{1.25 \text{ kN}}{6400 \text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 3) Contrainte le long de la force axiale maximale Formule ↻

Formule

$$\sigma = \frac{P_{\text{axial}}}{A}$$

Exemple avec Unités

$$0.1719 \text{ MPa} = \frac{1.1 \text{ kN}}{6400 \text{ mm}^2}$$

Évaluer la formule ↻

### 4) Contrainte principale majeure si l'élément est soumis à deux contraintes directes perpendiculaires et à une contrainte de cisaillement Formule ↻

Formule

$$\sigma_{\text{major}} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau^2}$$

Évaluer la formule ↻

Exemple avec Unités

$$3.0547 \text{ MPa} = \frac{0.5 \text{ MPa} + 0.8 \text{ MPa}}{2} + \sqrt{\left(\frac{0.5 \text{ MPa} - 0.8 \text{ MPa}}{2}\right)^2 + 2.4 \text{ MPa}^2}$$



## 5) Contrainte principale mineure si l'élément est soumis à deux contraintes directes perpendiculaires et à une contrainte de cisaillement Formule ↻

Formule

Évaluer la formule ↻

$$\sigma_{\text{minor}} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau^2}$$

Exemple avec Unités

$$-1.7547 \text{ MPa} = \frac{0.5 \text{ MPa} + 0.8 \text{ MPa}}{2} - \sqrt{\left(\frac{0.5 \text{ MPa} - 0.8 \text{ MPa}}{2}\right)^2 + 2.4 \text{ MPa}^2}$$

## 6) Contrainte résultante sur la section oblique compte tenu de la contrainte dans les directions perpendiculaires Formule ↻

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule ↻

$$\sigma_R = \sqrt{\sigma_n^2 + \tau^2}$$

$$2.413 \text{ MPa} = \sqrt{0.250 \text{ MPa}^2 + 2.4 \text{ MPa}^2}$$

## 7) Force axiale maximale Formule ↻

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule ↻

$$P_{\text{axial}} = \sigma \cdot A$$

$$0.0768 \text{ kN} = 0.012 \text{ MPa} \cdot 6400 \text{ mm}^2$$

## 8) Valeur sûre de la traction axiale Formule ↻

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule ↻

$$P_{\text{safe}} = \sigma_w \cdot A$$

$$38.4 \text{ kN} = 6 \text{ MPa} \cdot 6400 \text{ mm}^2$$

## 9) Contrainte normale Formules ↻

### 9.1) Amplitude du stress Formule ↻

Formule

Exemple avec Unités

Évaluer la formule ↻

$$\sigma_a = \frac{\sigma_{\text{max}} - \sigma_{\text{min}}}{2}$$

$$-21.935 \text{ N/m}^2 = \frac{62.43 \text{ N/m}^2 - 106.3 \text{ N/m}^2}{2}$$

### 9.2) Contrainte équivalente par la théorie de l'énergie de distorsion Formule ↻

Formule

Évaluer la formule ↻

$$\sigma_e = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}$$

Exemple avec Unités

$$41.0513 \text{ N/m}^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{(87.5 - 51.43 \text{ N/m}^2)^2 + (51.43 \text{ N/m}^2 - 96.1 \text{ N/m}^2)^2 + (96.1 \text{ N/m}^2 - 87.5)^2}$$



### 9.3) Contrainte normale pour les plans principaux à un angle de 0 degré compte tenu de la contrainte de traction majeure et mineure Formule

Formule

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$124 \text{ MPa} = \frac{124 \text{ MPa} + 48 \text{ MPa}}{2} + \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2}$$

Évaluer la formule 

### 9.4) Contrainte normale pour les plans principaux à un angle de 90 degrés Formule

Formule

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} - \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$48 \text{ MPa} = \frac{124 \text{ MPa} + 48 \text{ MPa}}{2} - \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2}$$

Évaluer la formule 

### 9.5) Contrainte normale pour les plans principaux lorsque les plans sont à un angle de 0 degré Formule

Formule

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$124 \text{ MPa} = \frac{124 \text{ MPa} + 48 \text{ MPa}}{2} + \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2}$$

Évaluer la formule 

### 9.6) Contrainte normale sur la section oblique Formule

Formule

$$\sigma_n = \sigma \cdot (\cos(\theta_{\text{oblique}}))^2$$

Exemple avec Unités

$$0.0112 \text{ MPa} = 0.012 \text{ MPa} \cdot (\cos(15^\circ))^2$$

Évaluer la formule 

### 9.7) Contrainte normale sur la section oblique compte tenu de la contrainte dans les directions perpendiculaires Formule

Formule

$$\sigma_n = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cdot \cos(2 \cdot \theta_{\text{oblique}})$$

Exemple avec Unités

$$118.909 \text{ MPa} = \frac{124 \text{ MPa} + 48 \text{ MPa}}{2} + \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2} \cdot \cos(2 \cdot 15^\circ)$$

Évaluer la formule 

### 9.8) Contrainte normale utilisant l'obliquité Formule

Formule

$$\sigma_n = \frac{\tau}{\tan(\phi)}$$

Exemple avec Unités

$$2.4 \text{ MPa} = \frac{2.4 \text{ MPa}}{\tan(45^\circ)}$$

Évaluer la formule 



## 10) Contrainte de cisaillement Formules

### 10.1) Condition pour la contrainte de cisaillement maximale ou minimale donnée à l'élément sous contrainte directe et de cisaillement Formule

Formule

$$\theta_{\text{plane}} = \frac{1}{2} \cdot \text{atan} \left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2 \cdot \tau} \right)$$

Exemple avec Unités

$$-1.7882^\circ = \frac{1}{2} \cdot \text{atan} \left( \frac{0.5 \text{ MPa} - 0.8 \text{ MPa}}{2 \cdot 2.4 \text{ MPa}} \right)$$

Évaluer la formule

### 10.2) Contrainte de cisaillement maximale compte tenu de la contrainte de traction majeure et mineure Formule

Formule

$$\tau_{\text{max}} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$38 \text{ MPa} = \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2}$$

Évaluer la formule

### 10.3) Contrainte de cisaillement maximale donnée Le membre est soumis à une contrainte directe et de cisaillement Formule

Formule

$$\tau_{\text{max}} = \frac{\sqrt{(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4 \cdot \tau^2}}{2}$$

Exemple avec Unités

$$2.4047 \text{ MPa} = \frac{\sqrt{(0.5 \text{ MPa} - 0.8 \text{ MPa})^2 + 4 \cdot 2.4 \text{ MPa}^2}}{2}$$

Évaluer la formule

### 10.4) Contrainte de cisaillement utilisant l'obliquité Formule

Formule

$$\tau = \tan(\phi) \cdot \sigma_n$$

Exemple avec Unités

$$0.25 \text{ MPa} = \tan(45^\circ) \cdot 0.250 \text{ MPa}$$

Évaluer la formule

## 11) Contrainte tangentielle Formules

### 11.1) Contrainte tangentielle sur la section oblique Formule

Formule

$$\sigma_t = \frac{\sigma}{2} \cdot \sin(2 \cdot \theta_{\text{oblique}})$$

Exemple avec Unités

$$0.003 \text{ MPa} = \frac{0.012 \text{ MPa}}{2} \cdot \sin(2 \cdot 15^\circ)$$

Évaluer la formule

### 11.2) Contrainte tangentielle sur la section oblique compte tenu de la contrainte dans les directions perpendiculaires Formule

Formule

$$\sigma_t = \sin(2 \cdot \theta_{\text{oblique}}) \cdot \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$$

Exemple avec Unités

$$19 \text{ MPa} = \sin(2 \cdot 15^\circ) \cdot \frac{124 \text{ MPa} - 48 \text{ MPa}}{2}$$

Évaluer la formule



## Variables utilisées dans la liste de Contraintes principales Formules ci-dessus

- **A** Superficie de la section transversale (Millimètre carré)
- **P<sub>axial</sub>** Force axiale maximale (Kilonewton)
- **P<sub>safe</sub>** Valeur sûre de la traction axiale (Kilonewton)
- **θ<sub>oblique</sub>** Angle fait par la section oblique avec la normale (Degré)
- **θ<sub>plane</sub>** Angle du plan (Degré)
- **σ** Stress au bar (Mégapascal)
- **σ<sub>1</sub>** Contrainte normale 1
- **σ<sub>1</sub>** Contrainte de traction majeure (Mégapascal)
- **σ<sub>2</sub>** Contrainte normale 2 (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>2</sub>** Contrainte de traction mineure (Mégapascal)
- **σ<sub>3</sub>** Contrainte normale 3 (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>a</sub>** Amplitude de contrainte (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>e</sub>** Contrainte équivalente (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>major</sub>** Contrainte Principale Majeure (Mégapascal)
- **σ<sub>max</sub>** Contrainte maximale à la pointe de la fissure (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>min</sub>** Contrainte minimale (Newton / mètre carré)
- **σ<sub>minor</sub>** Contrainte principale mineure (Mégapascal)
- **σ<sub>n</sub>** Stress normal (Mégapascal)
- **σ<sub>R</sub>** Contrainte résultante (Mégapascal)
- **σ<sub>t</sub>** Contrainte tangentielle (Mégapascal)
- **σ<sub>w</sub>** Stress sécuritaire (Mégapascal)
- **σ<sub>x</sub>** Contrainte agissant le long de la direction x (Mégapascal)
- **σ<sub>y</sub>** Contrainte agissant le long de la direction y (Mégapascal)
- **φ** Angle d'obliquité (Degré)

## Constantes, fonctions, mesures utilisées dans la liste des Contraintes principales Formules ci-dessus

- **Les fonctions: atan**, atan(Number)  
*Le bronzage inverse est utilisé pour calculer l'angle en appliquant le rapport tangentiel de l'angle, qui est le côté opposé divisé par le côté adjacent du triangle rectangle.*
- **Les fonctions: cos**, cos(Angle)  
*Le cosinus d'un angle est le rapport du côté adjacent à l'angle à l'hypoténuse du triangle.*
- **Les fonctions: sin**, sin(Angle)  
*Le sinus est une fonction trigonométrique qui décrit le rapport entre la longueur du côté opposé d'un triangle rectangle et la longueur de l'hypoténuse.*
- **Les fonctions: sqrt**, sqrt(Number)  
*Une fonction racine carrée est une fonction qui prend un nombre non négatif comme entrée et renvoie la racine carrée du nombre d'entrée donné.*
- **Les fonctions: tan**, tan(Angle)  
*La tangente d'un angle est le rapport trigonométrique de la longueur du côté opposé à un angle à la longueur du côté adjacent à un angle dans un triangle rectangle.*
- **La mesure: Zone** in Millimètre carré (mm<sup>2</sup>)  
*Zone Conversion d'unité* 
- **La mesure: Pression** in Mégapascal (MPa), Newton / mètre carré (N/m<sup>2</sup>)  
*Pression Conversion d'unité* 
- **La mesure: Force** in Kilonewton (kN)  
*Force Conversion d'unité* 
- **La mesure: Angle** in Degré (°)  
*Angle Conversion d'unité* 
- **La mesure: Stresser** in Mégapascal (MPa)  
*Stresser Conversion d'unité* 



- $\tau$  Contrainte de cisaillement (Mégapascal)
- $\tau_{\max}$  Contrainte de cisaillement maximale (Mégapascal)



## Téléchargez d'autres PDF Important Contraintes et déformations principales

- **Important Contraintes principales Formules** 

### Essayez nos calculatrices visuelles uniques

-  **Pourcentage de gains** 
-  **PPCM de deux nombres** 
-  **Fraction mixte** 

Veuillez PARTAGER ce PDF avec quelqu'un qui en a besoin !

### Ce PDF peut être téléchargé dans ces langues

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/9/2024 | 4:31:55 AM UTC

